维普资讯 http://www.cqvip.com

350,358

3489(2)

动 物 学 研 究 1997, 18 (4): 350, 358 CN 53-1040/Q ISSN 0254-5853
Zoological Research

根田鼠下丘脑乙酰胆碱含量的昼夜节律及低氧对其产生的影响

THE CIRCADIAN THYTHM OF HYPOTHALAMIC ACETYLCHOLINE LEVEL AND EFFECT OF HYPOXIA ON ROOT VOLE (*Microtus oeconomus*)

熊志; 杜继曾

关键词 根田鼠, 乙酰胆碱, 昼夜节律, 低氧, 下丘脑;
Key words Root vole (*Microtus oeconomus*), Acetylcholine, Circadian rhythm, Hypoxia

Q959.837

乙酰胆碱(acetylcholine, Ach)是动物神经系统典型的神经递质之一。随着近来关于学习与记忆研究的开展，其生理节律及分布状态越来越被重视。人们认为，中枢胆碱能系统功能正常是正常学习与记忆功能的生理基础。人们研究过小鼠脑中 Ach 的含量具有明显的昼夜节律，但对于野生鼠中 Ach 含量变化未见报道。本文研究了青藏高原优势小哺乳动物——根田鼠（*Microtus oeconomus*）下丘脑中 Ach 昼夜节律变化，同时探讨了在低氧应激下根田鼠下丘脑 Ach 含量水平的变化情况。

1 材料和方法

根田鼠捕自海北高寒草甸(海拔 3250 m)，体重 18—25 g，雄性。实验于 3 月份在实验室进行(室温 10℃，海拔 2300 m)，光照为自然光，在 1:00，6:00，10:00，15:00 和 20:00 将根田鼠迅速断头，于冰板上取下丘脑，称重，浸泡于 0.5 ml 的 0.1 mol/L 盐酸中。低氧实验将根田鼠置入低压舱，模拟海拔高度 5 km 和 7 km，动物在舱内可自由饮水和进食；2 h 和 24 h 后，于 10:00 出舱，取下丘脑，称重。

Ach 测定按改良碱性羟胺分光光度法。

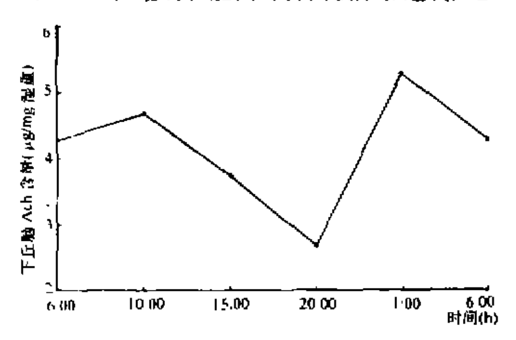


图 1 根田鼠下丘脑 Ach 昼夜节律

Fig. 1 The circadian rhythm of hypothalamic Ach in *Microtus oeconomus*

2 结果

2.1 根田鼠下丘脑 Ach 水平昼夜节律变化

在 1 天 24 h 中，根田鼠下丘脑 Ach 含量(单位为 μg/mg 湿组织)1:00 为 5.26±0.13，6:00 为 4.27±0.21，10:00 为 4.67±0.25，15:00 为 3.73±0.26，20:00 为 2.67±0.17。曲线见图 1。从图 1 看出，1:00 Ach 含量最高，谷值在 20:00，两者间有显著差异($P<0.001$)。

2.2 低氧对根田鼠下丘脑 Ach 含量的影响

在急性低氧 7 km 2 h Ach 含量急剧下降，而 5 km 时降低不如 7 km 组；7 km 24 h 没有继续下降或含量回升，而 5 km 组则继续下降，数据见表 1。

(下转第 358 页)

本文 1996 年 7 月 15 日收到，同年 12 月 20 日修回

（上接第350页）

表1 低氧对根田鼠下丘脑 Ach 含量的影响

Tab. 1 The effect of hypoxia on the content of hypothalamic Ach

模拟低氧高度 (km)	下丘脑 Ach 含量(μg/mg 湿组织)	
	2 h	24 h
7	0.45±0.053***	0.46±0.025***
5	3.13±0.04**	1.73±0.13***
2.3	4.67±0.25	

** $P<0.01$, *** $P<0.001$ vs 2.3 km control $n=7$, Mean±SD

3 讨论

在脑组织中下丘脑的 Ach 含量是最高的。在正常情况下，Ach 释放主要与行为活动及脑机能状态有关，例如人体呼吸道对 Ach 和组胺反应峰值在 0:00—2:00 时之间，因此很易解释哮喘病人常在清晨发作。经测定，小鼠下丘脑中在夜间 Ach 含量处于低水平状态，可能与其夜间活动较多有关；根田鼠下丘脑夜间 Ach 水平基本上高于白天，这可能与根田鼠以白天活动为主有关。有资料表明根田鼠活动节律是白天活动高于夜间，另外有作者还测得根田鼠肾上腺皮质酮含量的昼夜节律也具有白天活动高于夜间这一特征。

Aanowsky 曾提出 Ach 应激学说。他认为，在应激反应中，Ach 释放增加和代偿性 M-胆碱受体向下调节，同时胆碱摄取增加。下丘脑 Ach 转化率在应激后 1、4 或 24 h 升高，应激所致促肾上腺皮质激素释放可能是 Ach 所致，因为脑室注射 Ach 或离体下丘脑置入生理浓度的 Ach 均可促进其释放。低氧也是一种应激。本室研究表明，低氧下促肾上腺皮质激素释放激素在血浆中升高，下丘脑中含量下降。根田鼠在模拟 5 km 和 7 km 高度下，下丘脑大量释放 Ach，且 7 km 低氧远较 5 km 低氧释放剧烈，可能在模拟低氧过程中，根田鼠下丘脑 Ach 也参与了应激过程，但其机制尚待进一步研究。

熊 忠[1] 杜继曾[1]
Xiong Zhong Du Jizeng
（中国科学院西北高原生物研究所 西宁 810001）
(*Northwest Plateau Institute of Biology, the Chinese Academy of Science, Xining* 810001)

1 现在浙江大学生物科学与技术系，杭州市 310027